

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 61278060
PUBLICATION DATE : 08-12-86

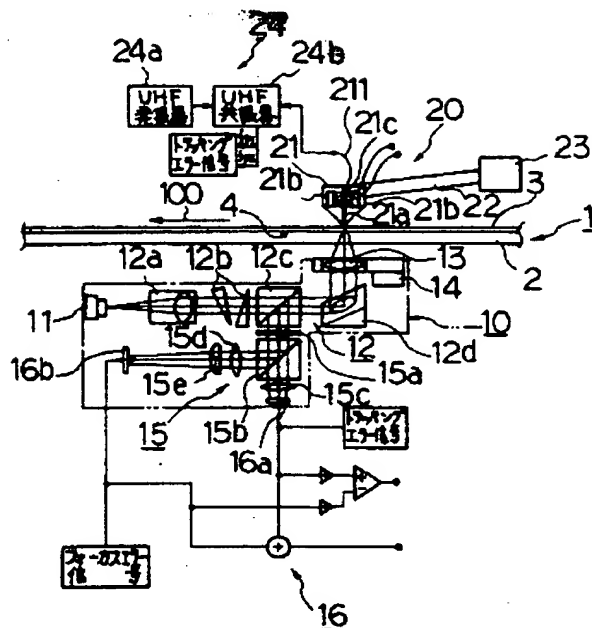
APPLICATION DATE : 31-05-85
APPLICATION NUMBER : 60118497

APPLICANT : NEC HOME ELECTRONICS LTD;

INVENTOR : MATSUI TSUTOMU;

INT.CL. : G11B 11/10 G11B 5/02

TITLE : PHOTOTHERMOMAGNETIC
RECORDING/REPRODUCING DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To raise the recording linear density, and to execute the vertical magnetic recording and reproduction at a low magnetic field, by providing a vertical magnetic head which has been provided so as to be opposed by placing an optical head and a disk between, and so as to scan simultaneously a recording track by coinciding with a converging beam spot.

CONSTITUTION: In case when recording is executed to a disk 1, a vertical magnetism is applied to a recording track 4 of the disk 1 by a vertical magnetic head 20, and by synchronizing with it, a laser beam is irradiated by an output exceeding a Curie point by the optical head 10, and recording of information is executed by write of the Curie point. Next, in case when reproduction is executed, the optical head 10 is turned off, information which has been read and recorded by an electrostatic capacity system is reproduced by only the vertical magnetic head 20. In case of erasing the recorded information, it is executed by applying a diamagnetic field to a recording magnetic layer by the vertical magnetic head 20, irradiating an optical beam to the disk recording surface by the optical head 10, and inverting the magnetization. The erasion is executed by controlling an output of the laser beam to a compensating temperature, and making a spot of the optical beam follow the recording track.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑨ 日本国特許庁(J P)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-278060

⑪ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)12月8日

G 11 B 11/10
5/02

8421-5D
T-7736-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 光熱磁気記録再生装置

⑯ 特 願 昭60-118497

⑰ 出 願 昭60(1985)5月31日

⑱ 発 明 者 松 井 勉 大阪市北区梅田1丁目8番17号 日本電気ホームエレクトロニクス株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気ホームエレクトロニクス株式会社 大阪市北区梅田1丁目8番17号

⑳ 代 理 人 弁理士 佐伯 忠生

明 細 書

1. 発明の名称

光熱磁気記録再生装置

2. 特許請求の範囲

(1) キュリー点書き込み可能な磁性薄膜を設けた円盤状記録媒体に磁界を印加しつつ媒体面をレーザ光線で照射して光熱磁気記録を行い、かつ記録された情報を再生する装置であつて、前記記録媒体面に形成した記録トラックを走査し、この媒体面にレーザ光線を照射する光学ヘッドと、この光学ヘッドと前記記録媒体を挟んで対向し、該光学ヘッドの収束スポットと一致して前記記録トラック上を同時に走査するように配置された垂直磁気ヘッドとを備えて成る光熱磁気記録再生装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、磁性薄膜を設けた円盤状記録媒体に磁界を印加しつつ媒体面をレーザ光線で照射し光熱磁気記録を行い、かつ記録された情報の再生、消去を行う光熱磁気記録再生装置に関する。

従来の技術

従来、P M M A・ガラス等の透明基板に、GdCo、TbFe、CdTbFe等の非晶質磁性薄膜を蒸着した円盤状記録媒体(以下単にディスクと称する)に記録し、再生し、消去を行う装置は、補助磁極により、ディスクに磁界を印加しつつ光学ヘッドによりレーザ光線をディスク面に照射し、照射温度を磁性薄膜の常磁性状態への磁気転移の温度であるキュリー点以上にすることによつて記録を行ういわゆるキュリー点書き込みによつて記録を行う。そして、磁化された磁性薄膜によつて反射された直線偏光面が回転する現象であるカー効果を利用し、光学ヘッドによりディスク面に照射したレーザ光線の反射光を検出系に導き、1/2波長板で45°偏光面を回転し、偏光ビームスプリッタを介して分割して夫々光検出器で光量の検出を行い、両検出器による受光量の差を差動増幅器を介して検出することによつて再生を行う。そして、キュリー点以上の温度で、光学ヘッドによるレーザ光線を照射することによつて消去を行う。

以上のように、光学的に記録・再生・消去が行われるディスクには、ディスク周方向に記録トラック溝が形成され、このトラック溝を光学ヘッドによるレーザ光線の収束ビームスポットが正確に追従走査するようにサーボしている。

発明が解決しようとする問題点

しかしながら、従来の光磁気記録再生装置では、光学ヘッドによるレーザ光線の収束ビームスポットの直径を約 $1\mu\text{m}$ 程度に収束して行うものであり、ディスクのトラック溝への記録線密度は $1\mu\text{m}/\text{bit}$ すなわち 25Kbpi (キロビット/インチ)が限度であつた。また、光学ヘッドの対物レンズを開口径 $NA=0.6$ 、レーザ波長 $\lambda=0.78\text{nm}$ としてもビームスポットの直径は約 $0.8\mu\text{m}$ 程度までしかしぼれないものであり、これに制限されて、それ以上に記録線密度を高めることができなかった。

この光磁気記録再生装置に比べて、垂直磁気記録再生装置では、垂直磁気ヘッドの主磁極の膜厚を約 $0.2\mu\text{m}$ にでき、記録線密度を $0.2\mu\text{m}/\text{bit}$

すなわち 125Kbpi 程度にすることができる。しかし、垂直磁気記録再生装置では、記録媒体を挟んで主磁極と補助磁極を対峙させ、主磁極が作る垂直磁界によつて媒体の記録層を磁化反転して記録を行うようにしている。このため、磁気テープあるいはフロッピーディスク等の薄いベースにおいては、低い磁界で記録を行うことができるが、光ディスク等のようなハードディスクでは、高い磁界で行う必要があり、従来の垂直磁気記録再生系では十分に対応できなかった。

この発明は、以上の点に鑑みなされたもので、光磁気記録方式の記録線密度を高め、ハードディスクへの垂直磁気記録再生を低い磁界で行えるようにすることを目的とする。

問題点を解決するための手段

以上の目的を達成するために、本発明は、キュリー点書き込み可能な磁性薄膜を設けた円盤状記録媒体(ディスク)に磁界を印加しつつ媒体面をレーザ光線で照射して光熱磁気記録を行い、かつ記録情報を再生する装置であつて、ディスク面に

- 3 -

- 4 -

形成した記録トラックを走査し、このトラックにレーザ光線を照射する光ヘッドと、この光学ヘッドとディスクを挟んで対向し、該光学ヘッドの収束ビームスポットと一致して前記記録トラックを同時に走査するように配設された垂直磁気ヘッドとを備えて成る装置である。

作用

以上の構成による本発明の装置において、光ヘッドによりカセットコート面からディスク媒体にレーザ光線を照射して約 $1\mu\text{m}$ 程度のビームスポットに収束し、照射温度を磁気転移温度であるキュリー点以上にして垂直磁気ヘッドにより磁性層の磁化を反転させると、情報の記録が行われる。光ヘッドの光源をオフにして垂直磁気ヘッドにより静電容量方式で情報信号の再生が行われる。書き込まれた情報信号を消去する場合は、光ヘッドでディスク媒体に光ビームを照射しながら垂直磁気ヘッドで磁性層に反磁界を印加すると、磁化の方向が一方向に揃えられて打ち消される。

実施例

以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

第1図、第2図は、本発明に係る光熱磁気記録再生装置を示すもので、1はディスク、10は光学ヘッド、20は垂直磁気ヘッドを示している。

光学ヘッド10と垂直磁気ヘッド20とは、ヘッド10のビームスポットとヘッド20とがディスク1を挟んで一致するように対向して配設され、両ヘッド10、20間にディスク1が装填される。ディスク1は、回転駆動体(図示せず)に装填され、所要の回転速度で回転制御される。光学ヘッド10および垂直磁気ヘッド20は、ディスク1の半径方向に共に一体で移動可能に設けられ、送り装置(図示せず)によつて同期しながら同時にアクセスされるようになっている。

ディスク1は、PMMA・ガラス等の透明基板2に $\text{GdCo} \cdot \text{TbFe} \cdot \text{Gd} \cdot \text{TbFe}$ 等の非晶質磁性薄膜3を蒸着して形成されている。ディスク1の磁性薄膜3には、ディスク1の周方向にスパイラル状または同心状にトラック溝4が形成されている。

- 6 -

光学ヘッド10は、透明基板2側の凹部トラック4aを走査し、垂直磁気ヘッド20は、対面側の凸部トラック4bを走査する。凸部トラック4bの側部には、内周側の切欠き5,5,……と外周側の切欠き6,6,……が夫々一定ピッチで形成されている。内周側の切欠き5,5,……と外周側の切欠き6,6,……とは、切欠き幅およびピッチが異なっている。

光学ヘッド10は、半導体レーザー11と、半導体レーザー11から照射されるレーザー光線を円形平行ビームに成形しディスク1に垂直に導く光学系12と、導かれた円形平行ビームをディスク1に収束する対物レンズ13と、対物レンズ12を支持すると共に、フォーカス方向・トラッキング方向およびジッタ方向に制御する対物レンズアクチュエータ14と、ディスク1からの戻り光ビームによりエラー検出を行うエラー検出光学系15およびRF信号検出系16とで構成されている。光学系12は、コリメータレンズ12aと、一对のアナモルフィックバイプリズム12b,12bと、ハ

-7-

するようになつてゐる。さらに、信号検出系16には、光検出器16aと16bとの和を取つて行う再生信号検出回路および、光検出器16aと16bとの差を取つて行う再生信号検出回路が組み込まれている。

垂直磁気ヘッド20は、ヘッド部21と、ヘッド部21を支持するカンチレバー22と、カンチレバー22を介してヘッド部21をディスク1への接触方向およびトラッキング・ジッタ方向に制御する電磁駆動部23と、ヘッド部21の上部から延出したフライリード211を介して接続されたトラッキングエラー検出系24とで構成されている。ヘッド部21は、主磁極薄膜21aを一对のヨーク体21b,21bで挟み、ヨーク体21b,21bをコイル21cで巻き付けて概略構成されている。このコイル21cに電流を流し、主磁極21aからディスク1の磁性薄膜3への垂直磁気の印加を行い、そして、主磁極21aを介して凸部トラック4bからの脱み取りが行われる。トラッキングエラー検出系24は、UHF発振器24aによる発振周波数

-9-

フミラー12cと、90度偏光ミラー12dとで構成され、ディスク1からの戻り光ビームはハーフミラー12cを介して検出光学系14に導かれる。検出光学系15は、 $\frac{1}{2}$ 波長板15aで偏光角を45°回転し、戻り光ビームを分割するPBS(ポーライジング・ビーム・スプリッタ)15bと、PBS15bを介して分割された一方向に設けた収束レンズ15cと、他方向に設けた収束レンズ15dと円筒レンズ15eとで構成されている。収束レンズ15cを介して収束されるビーム方向には、信号検出系16の2分割光検出器16aが配設され、プッシュプル法によるトラッキングエラー信号の検出が行われる。そして、収束レンズ15dと円筒レンズ15eを介して収束されるビーム方向には、信号検出系16の4分割光検出器16bが配設され、非点収差法によるフォーカスエラー信号の検出が行われる。このトラッキングおよびフォーカスエラー信号により対物レンズアクチュエータ14を制御し対物レンズ13を移動させて、収束ビームスポットが正確に凹部または凸部トラック4aを追従

-8-

により、UHF共振器24bを共振させ、ディスク1の凸部トラック4bの両側部に形成した切欠き5,5,……および6,6,……からトラッキング信号 f_{p1} , f_{p2} を検出し、差動増幅器を通して比較することによつてトラッキングエラー信号の検出を行う。このトラッキングエラー信号により、垂直磁気ヘッド20のトラッキング制御を行い、凸部トラック4bを正確に追従させる。

第3図は、垂直磁気ヘッド20の主磁極21aと光学ヘッド10によるビームスポットFとの対応関係を示すもので、主磁極21aがディスク1の回転方向(矢印100)に対してビームスポットFの前方、すなわち記録方向(矢印101)に対してビームスポットFの後方で対向するように、垂直磁気ヘッド20と光学ヘッド10とが設けられている。

上記構成の本実施例において、ディスク1に記録を行う場合、ディスク1の記録トラック4に垂直磁気ヘッド20により垂直磁気を印加し、同期して光学ヘッド10によりキューリー点以上の出力

-10-

でレーザ光線を照射し、いわゆるキュリー点書き込みにより情報の記録を行う。

次いで、再生を行う場合、光学ヘッド10をオフにし、垂直磁気ヘッド20のみで静電容量方式により読み取り記録された情報の再生を行う。

そして、記録された情報を消去する場合、垂直磁気ヘッド20によつて記録磁性層に反磁界を印加し、光学ヘッド10で光ビームをディスク記録面に照射して磁化を反転させて行う。このとき消去は、レーザ光線の出力を補償温度に制御し、光ビームのスポットを記録トラックに追従させることによつて行われる。

なお、本実施例による装置によれば、垂直磁気ヘッド20のみによる垂直磁気記録再生、光学ヘッド10のみによる光学的記録再生、および光熱磁気による光学的記録再生を行うことができ、DRAW(Direct-Read-After-Write)、E(Erasable)-DRAWなどの種々異なるディスクに対応させることが可能である。

発明の効果

- 11 -

以上説明したとおり、本発明による光熱磁気記録再生装置によれば、垂直磁気ヘッドで磁界を印加しつつ、光学ヘッドでレーザ光線を照射しキュリー点書き込みによる記録を行うので、低い磁界により記録、再生が行えると共に、トラックへの記録線密度を従来の光記録方式の25BKPiから5倍程度の約125BKPiに飛躍的に高めることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る光熱磁気記録装置を示す側面図、第2図はその要部拡大斜視図、第3図はその対応関係を示す平面図である。

- 10……光学ヘッド、 13……対物レンズ、
20……垂直磁気ヘッド、21……磁気ヘッド部、
21a……主磁極、 1……ディスク、
4……記録トラック、 F……ビームスポット。

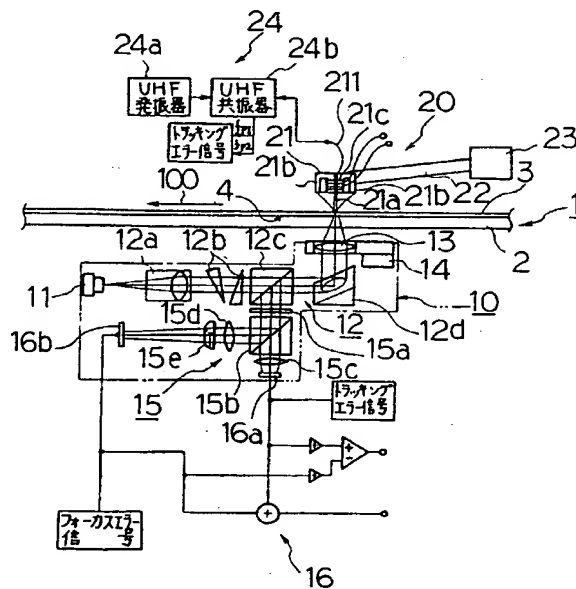
特許出願人 日本電気ホームエレクトロニクス株式会社

代理人 弁理士 佐伯忠

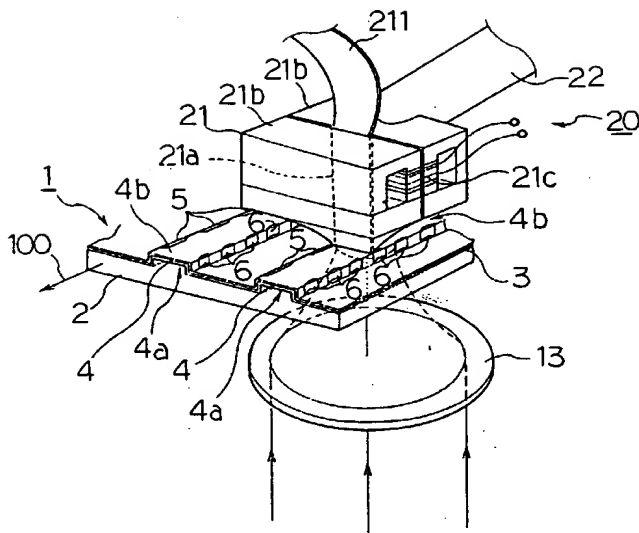


- 12 -

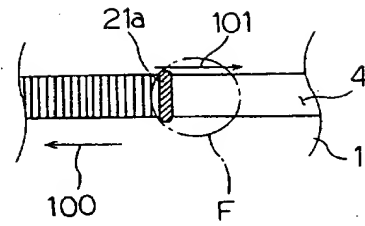
第1図



第 2 図



第 3 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)